



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN ELEKTRICKÉ STŘÍKACÍ PISTOLE

DESIGN OF ELECTRIC SPRAY GUN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michal Ivanec

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

BRNO 2016

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav konstruování
Student:	Michal Ivanec
Studijní program:	Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor:	Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce:	Ing. Dana Rubínová, Ph.D.
Akademický rok:	2015/16

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design elektrické stříkací pistole

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Cílem bakalářské práce je analýza a návrh designu elektrické stříkací pistole. Návrh má splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Bakalářská práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové řešení
6. Konstrukčně technologické a ergonomické řešení
7. Barevné a grafické řešení
8. Diskuze
9. Závěr
10. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model

Typ práce: designérská

Účel práce: vzdělávání

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 - 20 stran textu bez obrázků).

Zásady pro vypracování práce: http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2016.pdf

Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně / Technická 2896/2 / 616 69 / Brno

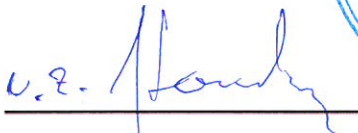
Šablona práce: http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip

Seznam literatury:

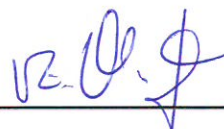
- Dreyfuss, H., Powell, E. (2012): Designing for People. Allworth, New York.
- Fiell, C., Fiell, P. (2001): Designing the 21st Century. TASCHEN, Kolín nad Rýnem.
- Johnson, M. (2002): Problem solved. Phaidon, Londýn.
- Lidwell, W., Manacsa, G. (2008): Deconstructing product design. Rockport Publishers, Massachusetts.
- Morris, R. (2009): The Fundamentals of Product Design. AVA Publishing SA, Lausanne.
- Norman, D. A. (2004): Emotional Design. Basic Books, New York.
- Pelcl, J., a kol. (2012): Design od myšlenky k realizaci. Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, Praha.
- Thomson, R. (2011): The Manufacturing Guides, Product and Furniture Design. Thames & Hudson Ltd., Londýn.
- Thomson, R. (2011): The Manufacturing Guides, Prototyping and Low-volume Production. Thames & Hudson Ltd., Londýn.
- Tichá, J., Kaplický, J. (2002): Future systems. Zlatý řez, Praha.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 26. 11. 2015


prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu




doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan

ABSTRAKT

Cieľom mojej bakalárskej práce je navrhnúť dizajn elektrickej striekacej pištole. Dizajn ktorý v sebe zlúči zaujímavý tvar, funkčné umiestnenie ovládacích prvkov, a uľahčí manipuláciu pri používaní.

KĹÚCOVÉ SLOVÁ

striekacia pištoľ, akumulátorová striekacia pištoľ, dizajn

ABSTRACT

Goal of my bachelor thesis is to design an electric spray gun. Design which merges interesting shape, functional position of controls, and helps the handling during use.

KEYWORDS

spray gun, accumulator spray gun, design

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

IVANEC, M. *Design elektrické stříkací pistole*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016. 47 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Dana Rubínová, Ph.D..

POĎAKOVNIE

V prvom rade by som rád poďakoval Ing. Dane Rubínovej, Ph.D., za cenné rady a postrehy, trpezlivosť, a schopnosť stále posunúť nápad ďalej. Ďalej RNDr. Romanovi Adamíkovi, MBA, za odborný prínos z praxe. A tiež všetkým ktorí mi niečím pomohli, či už radou a lebo iba zlepšením dňa.

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI PRÁCE

Prehlasujem, že som svoju diplomovú prácu na tému Design elektrické stříkací pistole vypracoval sám s využitím zdrojov, ktoré sú riadne uvedené v zozname literatúry.

.....
V Brne dňa

.....
podpis

OBSAH

1 Úvod	13
2 Prehľad súčasného stavu poznania	15
2.1 Dizajnerska analýza	15
2.1.1 Tvarovanie	15
2.1.2 Farby	15
2.1.3 Materiál	16
2.1.4 WallPerfect FLEXiO 585	17
2.1.5 XForce HD	17
2.2 Marketingová analýza	18
2.2.1 Cieľová skupina	18
2.2.2 Cena	18
2.2.3 Významné firmy	18
2.2.4 SWOT analýza produktu	19
2.3 Technická analýza	19
2.3.1 Airless	19
2.3.2 HVLP	19
2.3.3 Využitie	20
2.3.4 Parametre	20
3 Analýza problému a cieľ práce	23
3.1 Analýza problému	23
3.2 Cieľ práce	23
4 Variantné štúdium dizajnu	25
4.1 Variant 1	25
4.2 Variant 2	25
4.3 Variant 3	27
5 Tvarové riešenie	29
5.1 Tvar a kompozícia	29
5.2 Veľkosť	30
6 Konštrukčne-technologické a ergonomické riešenie	31
6.1 Konštrukčne-technologické riešenie	31
6.1.1 Časti pištole	31
6.1.2 Technické parametre	31
6.1.3 Tryska a tvar rozstreku	31
6.1.4 Ovládače a ich funkcia	32
6.1.5 Materiály	33
6.1.6 Používanie	33
6.2 Ergonomické riešenie	33
6.2.1 Ovládacie prvky	33
6.2.2 Rukoväť a spôsob držania	33
7 Farebné a grafické riešenie	35
7.1 Farebné riešenie	35
7.1.1 Alternatívne farebné varianty	35
7.2 Grafické riešenie	36
7.3 Logo a názov produktu	36

8 Diskusia	37
8.1 Psychologická funkcia	37
8.2 Ekonomická funkcia	37
8.3 Sociálna funkcia	37
9 Záver	39
10 Zoznam použitých zdrojov	41
11 Zoznam obrázkov	43
12 Zoznam príloh	45
Zmenšený poster	46
Fotografia časti modelu	47

1 ÚVOD

1

Úlohou povrchovej úpravy je chrániť samotný povrch, a tým predĺžiť životnosť materiálu- povrchu. Samotná povrchová úprava zahŕňa mnoho rôznych postupov aplikácie ochrannej hmoty a je posledným úkonom pri spracovaní.

Jedným z týchto spôsobov je aj striekanie farby, ktorý sa tiež ďalej delí. Obecne sa však jedná o nanášanie tekutej farby, laku, na povrch. Striekať sa dá rôzne, od priemyselných lakovacích robotov a liniek, sprejov, po domáce "fixírky", do ktorých fúka človek.

Ručné elektrické striekacie pištole sú jedným z najnovších a najpohodlnejších spôsobov. Oproti natieraniu pomocou štetcov a valčekov, prináša striekanie farby mnohé výhody.

2 PREHLAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

2

2.1 Dizajnérska analýza

2.1

Ako už názov napovedá elektrické striekacie pištole pripomínajú pištoľ. Tak ako aj ďalšie ručné náradie (teplovzdušná pištoľ, pájkovačka, fén a ďalšie) so spúšťou na rukoväti a telom, ktoré na opačnom konci niečo vykonáva. Táto asociácia je tu ale veľmi obecná a viac sa podobajú na vrtačku ako na pištoľ, čo je zapríčinené mohutnejšou stavbou tela oproti rukoväti. Nič to ale nemení na fakte, že tento tvar je rokmi overený aj iným ručným náradím, a teda je tiež veľmi vhodný k držaniu ťažšieho náradia a jeho pohodlnému ovládaniu.

2.1.1 Tvarovanie

2.1.1

Hlavný faktor určujúci samotné tvarovanie elektrickej striekacej pištole je technológia striekania použitá v danom modeli, a to buď *airless* alebo *HVLP* (*high volume, low pressure*). Princípu, výhodám a nevýhodám jednotlivých technológií sa budem venovať v technickej analýze. Pre túto časť je potrebné iba spomenúť že, produkty s *HVLP* označením majú turbínu s veľkým nasávaním, ktorá sa môže nachádzať kdekoľvek na pištoli. Zatiaľ čo *airless* má elektromagnet tvoriaci typický hrb bez alebo s veľmi malým odvetrávaním (viď obrázky). Ťažšia a väčšia turbína býva umiestnená na opačnej strane rukoväte, ako nádoba s farbou. Elektromagnet je podstatne ľahší a preto sa môže nachádzať na rovnakej strane. Rukoväť sa umiestňuje tak, aby tieto dve časti boli čo najviac v rovnováhe. Občas sa objaví druhá rukoväť v prednej časti, ale valná väčšina modelov je bez nej. Celkové tvarové riešenie zodpovedá *brand identity* výrobcu.



Obr. 2-1 1 Aiyun 650W (HVLP), Wagner 450W SE (Airless)

2.1.2 Farby

2.1.2

Brand identity výrobcu má najväčší vplyv na farebné prevedenie produktu, tak ako je zvykom aj pre ostatné náradie. A teda hlavná farba výrobku zodpovedá hlavnej farbe výrobcu. Preto sa dajú nájsť väčšinou farby sýte, ľahko rozoznateľné a typické pre

pracovné náradie. Ani doplnková farba vôbec nevybočuje a vymedzuje ďalšie časti pištole. Celková farebná schéma komunikuje účel náradia/jednotlivých častí. Ovládacie prvky, ako spúšť a nastavenie výkonu, sú farebne alebo graficky jasne odlišené od ostatných častí.



Obr. 2-1 Bosch PFS 55

2.1.3 Materiál

Ani pri používaných materiáloch sa zvlášť nevzdialime od ostatného náradia. Najpoužívanejší je plast vďaka jeho nízkej váhe a ľahkej tvarovateľnosti. Pri plastových výrobkoch si však treba dávať pozor na farby a laky riediteľné riedidlami, keďže môžu rozleptať niektoré časti. Veľkí výrobcovia sú si vedomí tohto problému, a preto používajú odolné plasty. Kovy sú použité najmä pre vnútorné časti, ale existujú aj modely s kovovým telom, väčšinou hliníkovým.



Obr. 2-2 Graco XForce HD

2.1.4 WallPerfect FLEXiO 585

Tento model *HVLP* striekacej pištole od spoločnosti Wagner patrí medzi tie výkonnejšie, avšak jeho tvaru nedominuje časť s turbínou, ale nádoba na farbu. Stále síce pôsobí robustne, no s dôrazom na schopnosť splniť svoju úlohu bez potreby dopĺňať farbu. Práca dizajnérskeho štúdia je nenápadná, ale vystihuje použitie pištole. Oblé tvarovanie s tvrdým členením plochy v kontrastnej bielej a čiernej. Umiestnenie ovládacieho prvku na vrch do stredu tela je vhodným kompromisom pre držanie v pravej alebo ľavej ruke. Tieto vlastnosti, a mnohé ďalšie, zabezpečili tomuto modelu aj prestížne ocenenie v súťaži *RedDot Awards* 2014 v kategórii produktového dizajnu. [5]



Obr. 2-4 Wagner WallPerfect FLEXiO 585

2.1.5 XForce HD

Airless model od firmy Graco pôsobí surovo, industriálne. Tvarovanie tela nemá dekoratívny účel a splňuje len nutné krytovanie. Tvarovaná rukoväť s veľkou batériu preto pôsobí akoby z iného modelu. Model je určený pre priemysel, kde je potrebná praktickosť a jednoduchá údržba, ktorú určite splňuje. Ale medzi bežnými zákazníkmi si priaznivcov bude hľadať ťažko v porovnaní s ostatnými produktmi. [4]



Obr. 2-5 Graco XForce HD

2.2 Marketingová analýza

Elektrická striekacia pištoľ je náradie ktoré nie je potrebné v každej dielni, a taktiež nedokáže úplne nahradiť funkciu štetca. Jeho zakúpenie podlieha zváženiu všetkých pre a proti, pretože sa nejedná o viac účelový produkt. Medzi hlavné výhody a lákadlá elektrickej striekacej pištole sa dá zaradiť skrátenie času potrebného na aplikáciu farby alebo laku až o polovicu. Tak isto aj nanosenie farby na ťažšie prístupné miesta je s pištoľou takmer bez námahy alebo potreby ďalšieho špeciálneho štetca, v tomto prípade nadstavca. Čo však hrá proti je cena, teda dostupnosť iných o mnoho lacnejších riešení na jednorazové použitie, napríklad spreje. Na opačnom póle cenového spektra je investícia do vzduchového kompresoru a príslušenstva k nemu, kvôli svojej značnej všestrannosti.

2.2.1 Cieľová skupina

Tieto produkty sú v súčasnosti výhradne určené pre domácnosti. Len veľmi málo ručných elektrických pištoľí spadá do profesionálnej kategórie. Pre profesionálne potreby je tento výrobok malý a nevýkonný, a len vo veľmi špecifických prípadoch by našiel ozajstné uplatnenie. Preto firmy vyrábajúce striekacie systémy majú v ponuke produkty, ktoré tieto potreby spĺňajú. Každé odvetvie zaoberajúce sa povrchovou úpravou vyžaduje iný prístup a výkonné systémy. A teda hlavným zákazníkom sú takzvaní domáci majstri. Marketingové kampane sú zamerané na širokú laickú verejnosť. [7]

2.2.2 Cena

Ceny striekacích pištoľí sa pohybujú v rozmedzí bežného elektrického náradia. Najlacnejšie modely začínajú na hranici približne 500 Kč a najdrahšie sa vyšplhajú nad 7000 Kč. Cena odráža najmä výkon jednotlivých pištoľí, prípadne ďalšie príslušenstvo predávané v balení spolu s ňou. WallPerfect FLEXiO 585 od Wagnera, je medzi zákazníkmi firmy, E-CORECO SK s.r.o., najobľúbenejším a najpredávanejším modelom za 167,45 €, aj keď v ponuke majú iné lacnejšie produkty. [1][2]

2.2.3 Významné firmy

Tento produkt ponúkajú aj firmy zaoberajúce sa hlavne iným ručným náradím, ale ich sortiment je nižší ako u firiem zameraných výhradne na povrchovú úpravu.

Graco Inc., americká firma s dlhoročnou tradíciou, poskytujúca technologické riešenia pre prácu s kvapalinami, ako zariadenia pre priemyslové lakovanie, mazanie a distribúcia tesniacich hmôt, lepidiel a iné. Svoje pobočky a predajne má po celom svete. Vo svojom širokom sortimente ponúkajú aj ručné elektrické striekacie pištole fungujúce na princípe *airless*, a to buď „klasické“, s napojením na elektrickú sieť alebo akumulátorové.

J. Wagner GmbH je nemecká firma s podobne dlhou tradíciou v oblasti striekacej techniky pre povrchovú úpravu plôch. Pod skupinu Wagner spadá celosvetovo približne 1500 zamestnancov v 18 firmách a viac ako 300 sprostredkovateľov predaja. Vo svojej ponuke pre domáce použitie sa neobmedzujú len na striekacie zariadenia, ale ponúkajú aj ďalšie nástroje na odstraňovanie farby, prípadne inú úpravu plôch pred a po maľovaní. Ponuka zariadení určených ku komerčným účelom je tak isto pestrá. [7][8]

2.2.4 SWOT analýza produktu

2.2.4

	Pomocné	Škodlivé
Vnútorne faktory	<ul style="list-style-type: none"> • pokrytie ťažko prístupných miest/plôch • rýchlosť práce • nastavenie tvaru rozstreku 	<ul style="list-style-type: none"> • vyššia vstupná investícia • väčšia váha oproti iným spôsobom • údržba a čistenie
Vonakjšie faktory	<ul style="list-style-type: none"> • využívanie batérii • vývoj batérii • znižovanie ceny a váhy 	<ul style="list-style-type: none"> • konkurencia lacnejších výrobkov • rôzne zloženie náterových hmôt

Obr. 2-6 SWOT analýza

2.3 Technická analýza

2.3

Existuje veľa spôsobov aplikácie farby; od namáčania, cez roztieranie štetcom, až po striekanie. Tak isto aj striekať sa dá rôznymi spôsobmi s rôznym náradím. Ručné elektrické striekacie pištole sa delia na 2 kategórie podľa technológie striekania.

2.3.1 Airless

2.3.1

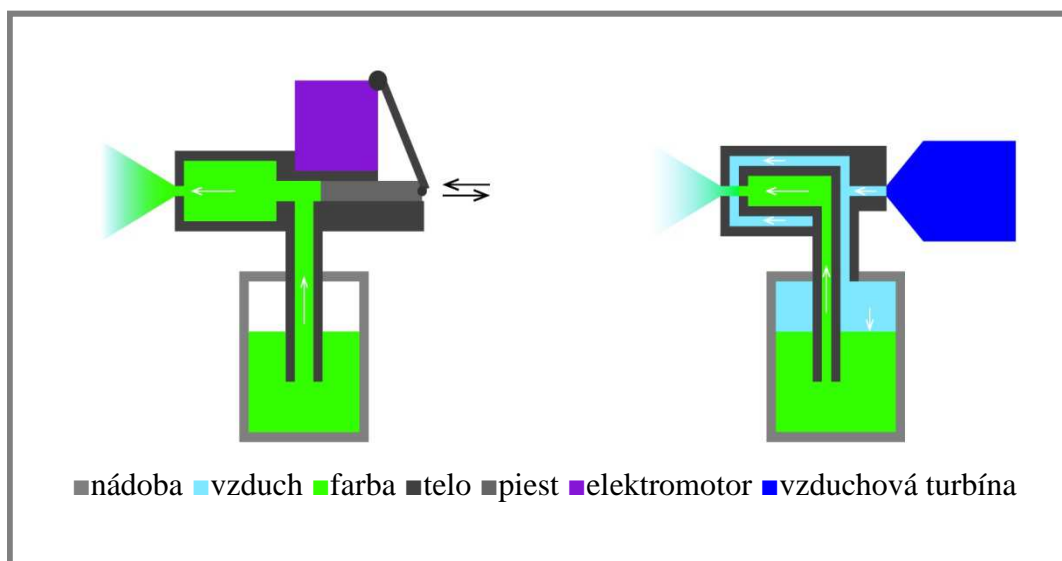
Striekacie zariadenia fungujúce na princípe *airless*, ktoré sú v ponuke zastúpené najväčším počtom produktov. Táto metóda bola použitá prvýkrát v roku 1893 a od vtedy sa jej podstata nezmenila. Táto technológia striekania pre rozprašovanie farby nevyužíva vzduch, ale tlak vytvorený pomocou piestu. Farba je nasávaná z nádoby do komory a následne z nej vytlačovaná piestom von. Z komory strieka von cez otvor v tryske, ktorý môže mať rôzne veľkosti a až následne sa farba atomizuje, teda rozdelí na malé pravidelné kvapôčky. Piest je zvyčajne poháňaný elektromagnetom a kmitá vo vysokej rýchlosti, aby bol zabezpečený stály prísun farby do komory. Medzi hlavné výhody patrí, že jej princíp je pomerne jednoduchý a rokmi overený. Veľké profesionálne zariadenia nemajú problém s hustotou farby vďaka silnému motoru poháňajúcemu pumpu. Ale ručné striekacie pištole zvládnu iba redšie farby, kvôli svojim malým rozmerom a nezvládli by natiahnuť farbu do komory. [1][6]

2.3.2 HVLP

2.3.2

Technológia *High Volume, Low Pressure* prišla až neskôr a pre ručné striekacie pištole bola upravená až v 80.-tych rokoch minulého storočia. Zariadenia s touto technológiou využívajú vzduch dodávaný kompresorom alebo turbínou, v prípade ručných pištolí. Zo samotného názvu plynie, že potrebujú veľké množstvo vzduchu pri nízkom tlaku. Vzduch sa vháňa do nádoby s farbou, ktorú vytlačuje do atomizéru (rozprašovača) komory, v ktorej sa farba zmieša so vzduchom, atomizuje sa a až následne vychádza kruhovým alebo štrbinovým otvorom v tryske von. Väčšinou sa táto technológia spája so vzduchovými pištoľami poháňaných kompresorom, ale

svoje zastúpenie majú aj v ručnom elektrickom prevedení so vstavanou turbínou. Pre pištole s touto technológiou sú vhodné aj husté farby. [1]



Obr. 2-6 Schéma technológie Airless (vľavo) a HVLP (vpravo)

2.3.3 Využitie

Hlavné využitie spočíva v nanášaní farby na niečo. Nemusí sa jednať len o farbu, ale aj laky, lazúry, prípadne impregnácia alebo postrek rastlín. Samotné striekanie farby má viacero výhod oproti klasickému natieraniu farby pomocou štetca alebo valčeka. Najprínosnejším je úspora času potrebného na aplikáciu farby. S väčšou plochou narastá aj ušetrený čas, lebo odpadá sústavné namáčanie štetca do farby. Pri ručných pištoľiach ostáva iba doplnenie farby do nádoby pištole. Niektoré systémy sa dokonca dajú vložiť do vedra s farbou a tento problém odpadne úplne. Pri správnom použití sa dajú minimalizovať stekance farby dôsledkom jej nahromadenia. Celkovo striekaním sa dá doceliť tenšej a rovnomernejšej vrstvy farby, a teda aj použitie menšieho množstva farby.

2.3.4 Parametre

Pri ručnom náradí hrá váha veľkú úlohu. Pre užívateľa je oveľa pohodlnejšie náradie s menšou hmotnosťou, hlavne ak s ním má pracovať dlhšiu dobu alebo s ním hýbať počas práce. Takéto ľahšie náradie býva zväčša menej výkonné. Pri striekacích pištoľiach, aj ostatnom náradí, to môže znamenať, že dané náradie nie je schopné vykonať to, čo je od neho potrebné. Váha striekacích pištoľí sa pohybuje od 1,5 kg po 4 kg v závislosti na výkone a type. Na rozdiel od ostatného náradia majú striekacie pištole váhu, s ktorou človek pracuje, vyššiu ako tú uvedenú na obale. Táto extra váha je váha farby, ktorá sa časom znižuje a tiež závisí od jej zloženia a veľkosti nádoby na farbu, najčastejšie sa vyrábajú modely s objemom 500 alebo 700 ml, ale dajú sa nájsť aj väčšie alebo menšie.

Výkonnosť pištole závisí na viacerých parametroch. Najobecnejší je výkon motoru/turbíny, v rozmedzí 70-650 W, pričom samotný výkon rozprašovača je o niečo nižší. Používajú sa *Li-Ion* alebo *Ni-Cd* akumulátory s napätím až 28 V, 2,4 Ah. Presnejšiu predstavu pre zákazníka poskytne prietok trysky v mililitroch

alebo gramoch za minútu, prípadne plocha za čas, ktorú pištoľ pokryje. Prietok závisí od aktuálneho nastavenia, a preto sa uvádza maximálny. Výkonnejšie modely dosahujú viac ako 300 ml/min alebo 2-3 m²/min, v závislosti na viskozite farby. Rozmery sa pohybujú od 150x120x100 mm do 368x150x325 mm, výška x šírka x dĺžka. Spolu s najčastejšie 2 metrovým káblom na pripojenie do siete. [2][9][8]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

3

3.1 Analýza problému

3.1

Na základe predchádzajúcich analýz a rozhovoru s pánom Adamíkom, som si určil niekoľko problémov, ktoré vyriešim mojou bakalárskou prácou.

Najväčší problém spojený so striekacou pištoľou je hustota farby. Tá sa mení od výrobcu k výrobcovi a častokrát je rôzna v iných várkach.

Ďalším problémom je kábel na pripojenie do elektrickej siete. Na prvý pohľad sa to tak nemusí javiť, lebo jeho dĺžka nijak neobmedzuje pri pohybe, ale za predpokladu, že človek stojí priamo pri zásuvke alebo za sebou ťahá predlžovací kábel. Pri maľovaní v izbe alebo v dielni je to iba malá nepríjemnosť snažiť sa nezamotať do káblov. Ale pri potrebe niečo nastriekať kdekoľvek v exteriéry nemusí byť zásuvka vždy po ruke.

3.2 Cieľ práce

3.2

Mojim zámerom je navrhnúť akumulátorovú striekaciu pištoľ na domáce použitie, ktorá strieka pomocou technológie *HVLP* s jednoduchým, a čo najpohodlnejším ovládaním vhodným pre pravákov aj ľavákov, s atraktívnym tvarovaním.

Využitie akumulátoru rieši problém s potrebou zapojenia do siete priamo, ale nahradí sa výkonným *Li-Ion* akumulátorom.

Pre technológiu *HVLP* som sa rozhodol kvôli jej všestrannosti a rieši tak problém s farbou, prípadne jej úpravou pred striekaním. Tak isto umožňuje striekanie aj iných kvapalín, ako farieb alebo lakov, ale aj postreku na rastliny.

Pohodlie pri ovládaní záleží na rozložení ovládacích prvkov, ich počtu a celkovej zložitosti ovládania.

Atraktívny vzhľad pištole, ktorý bude rešpektovať funkčnosť, nebude nijak prekážať pri používaní a skladovaní a tiež uľahčí čistenie, a prípadnú údržbu.

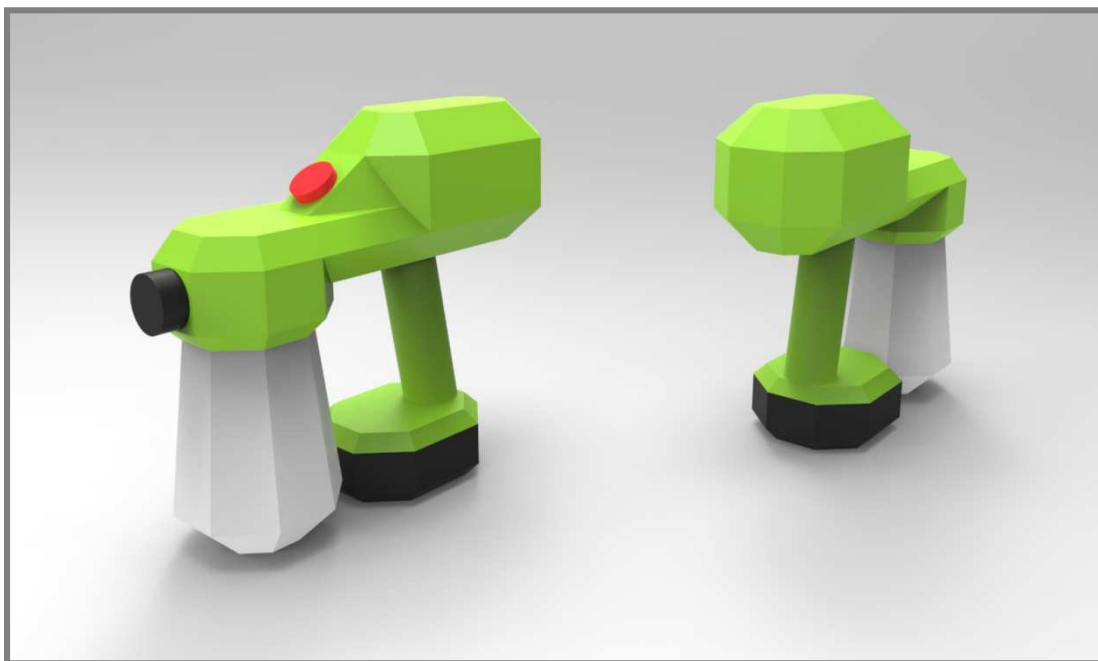
4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DIZAJNU

4

4.1 Variant 1

4.1

Pre väčšiu rôznorodosť návrhov, a tým pádom aj nápadov, som skúšal aj prvky, nie úplne vhodné pre daný typ produktu. Vďaka tomu som sa aj chvíľu zaoberal možnosťou hranatého tvarovania. Toto *low-poly* riešenie v sebe ukrýva určité čaro starých počítačových 3D modelov, prípadne odkaz na kubizmus. Pištoľ s týmto tvarovaním, ale pôsobí ťažkopádne. Hrany tiež nevyznievajú úplne pohodlne na držanie. Zvolená rukoväť má kruhový prierez, ale do celkového vzhľadu nezapadá.



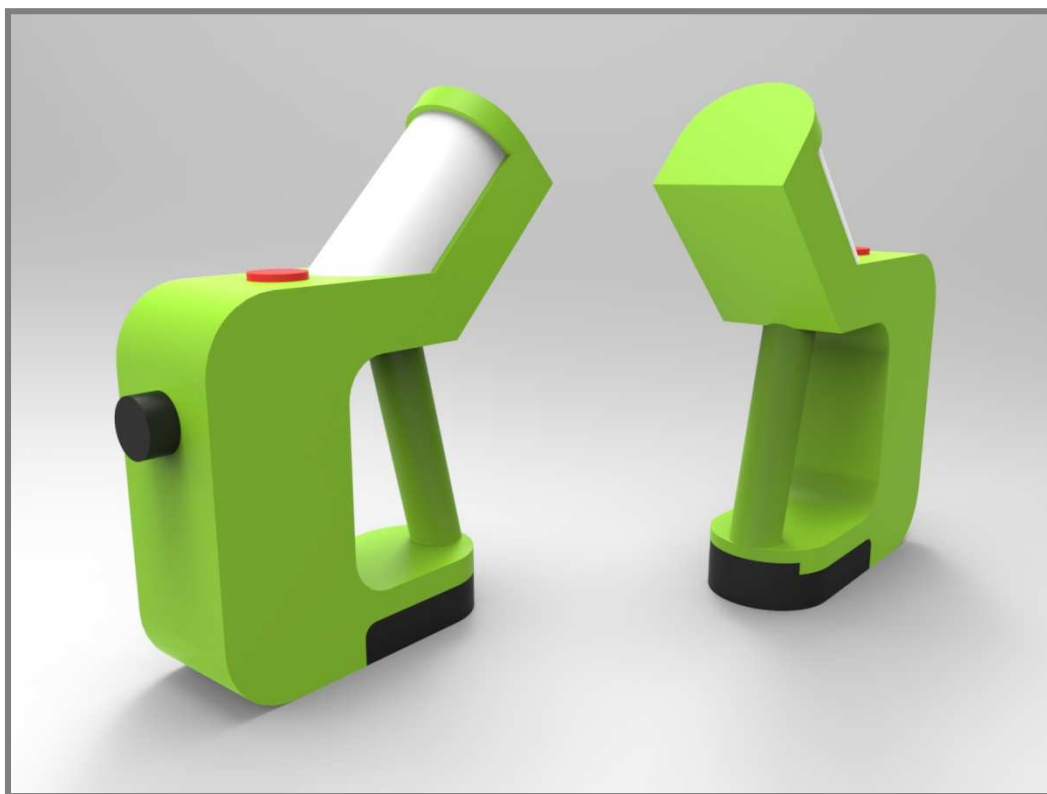
Obr. 4-1 Variant 1

4.2 Variant 2

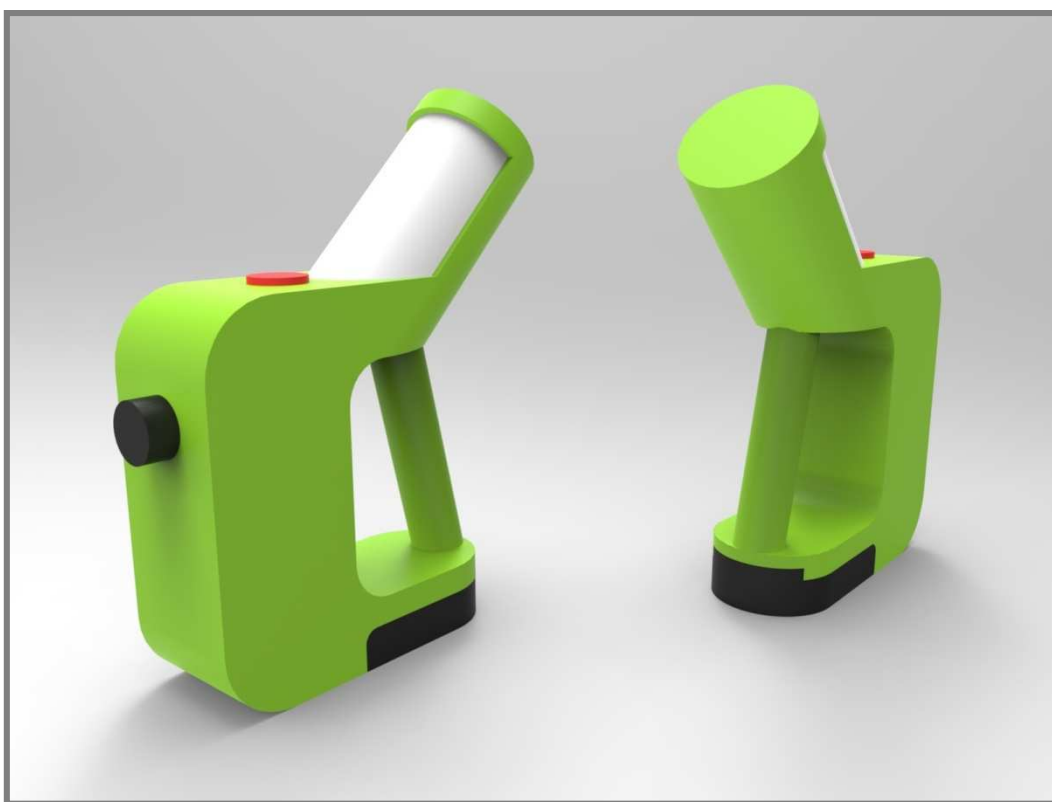
4.2

Najnápadnejšia zo všetkých variantov, vďaka netradičnému usporiadaniu nádoby a vzduchovej turbíny, ktoré si medzi sebou vymenili miesta. Toto usporiadanie však so sebou nesie viac nevýhod ako výhod. Predĺženie rúrok a trubíc, v ktorých putuje farba zvyšuje nároky na čistenie. Šanca, že sa upchajú je veľmi veľká aj napriek správne mu čisteniu a pre opravenie by bola nutná návšteva servisu. Dané naklonenie nádoby na farbu nie je vhodné pre iné naklonenie ako dopredu.

Aj napriek svojim problémom je toto usporiadanie viac ako zaujímavé. Preto som v tomto prípade zvolil veľmi jednoduché tvarovanie. Variant 2a sa líši od variantu 2b len v spodnej časti nádoby na farbu. Rovná plocha viac nadväzuje na celkový tvar celej pištole. Valcové ukončenie kopíruje nádobu na farbu a opticky odľahčuje zadnú časť pištole.



Obr. 4-2 Variant 2a



Obr. 4-3 Variant 2b

4.3 Variant 3

Dynamický tvar tohto variantu je nezvyčajný pre náradie. Pri samotnom tvare som sa inšpiroval prúdením aerosólu, presnejšie stopy, ktorú zanechá sprej pri zmene vzdialenosti od steny. Tvar teda nadväzuje na funkciu a zároveň je atraktívny. Jednotlivé časti k sebe zapadajú a dopĺňajú sa. Časť s turbínou a telom je oproti nádobe na farbu pretiahnutejšia, dynamickejšia. Naopak nádoba je mohutnejšia a komunikuje svoj účel, že v sebe drží farbu.

Rozdiel medzi verziami je v tom, ako prechádzajú z nádoby do tela. Verzia 3a je v priereze elipsa a 3b je kruh. Verzia s elipsou pôsobí stlačene až deformovane v prechode. Kruhovú je prirodzenejšia, ale prierez je veľmi malý oproti zostatku pištole.

Umiestnenie ovládača výkonu turbíny (červený valec) je iné ako u predchádzajúcich verzií. Nachádza sa vpredu, z boku. Pozícia nenaruša profil pištole, ale pri držaní v ľavej ruke sa k nemu nedá dostať.



Obr. 4-4 Variant 3a



Obr. 4-5 Variant 3b

5 TVAROVÉ RIEŠENIE

5

Atraktívny vzhľad produktu silne napomáha konkurencie schopnosti oproti ostatným menej zaujímavým výrobkom v tej istej cenovej kategórii. Táto myšlienka dala vznik samotnému oboru priemyslového dizajnu.

Samotný tvar produktu je najhlavnejšou súčasťou celého dizajnu a spolu s farebným prevedením je najbadaateľnejšou časťou. Dobrý dizajn však nemôže stavať iba na jednej silnej stránke, a preto je dôležité aby všetky oblasti, ktoré dizajnér pri svojej práci navrhne medzi sebou komunikovali a navzájom sa dopĺňali.

Moje finálne tvarové riešenie vychádza z kombinácie obidvoch variantov číslo tri a spĺňa mnou zadané ciele tejto práce- atraktívny vzhľad a jednoduché ovládanie.

5.1 Tvar a kompozícia

5.1

Hlavný motív tvaru je dynamika, ktorá vychádza z prúdenia farby. Rozmery, v tejto kapitole kontúry produktu sú prispôsobené tak, aby minimálne narúšali dynamický tvar v spojení s nutnými ovládacími a technologickými prvkami.

Telo je hlavnou časťou pištole, ktorá v sebe a na sebe nesie všetky ostatné prvky. Preto ho bolo nutné navrhnuť tak, aby na seba nadväzovali čo najprirodzenejšie, najmäkšie a bol tak uchovaný organický ráz. Akoby skôr niekde narástla a nebola vytvorená, a tak z tela „vyrastá“ nádoba na farbu, ako plod rastliny. Tryska, ovládač výkonu a rukoväť sa dajú podobnou analógiu prirovnať ku konárom, púčikom.

Rukoväť je naopak bez ďalšieho tvarovania a oproti zostatku pištole vyzerá veľmi štíhlo. Zvolil som ju tak, mimo ergonomické hľadisko, ku ktorému sa dostanem neskôr, aby vizuálne odľahčila celkový objem pištole. Vznikol tak spojovací prvok, ktorý je nenáročný na oko, vytvárajúci vzdušný priestor medzi dvoma celkami- telom s nádobou na farbu a akumulátorom.

Časť s akumulátorom slúži na polozenie na zem. Aby bola pištoľ stabilná pri odložení, musí byť kontaktná plocha čo najväčšia.

Členenie plochy je minimálne, delené rovnými, jednoduchými líniami, aby kontrastovalo s celkovým tvarom. Týmto delením som tiež rozlíšil jednotlivé prvky, s ktorými užívateľ bude pracovať.



Obr. 5-1 Perspektívny pohľad

5.2 Veľkosť

Veľkosť celej pištole je prispôsobená najmä vzduchovej turbíne, ktorá ju poháňa a nádobe na farbu tak, aby sa nenarušil plynulý tvar, jednotlivé komponenty mali dostatok miesta, a vytvárali medzi sebou určitú harmóniu. Priemer rukoväti je zvolený tak, aby vyhovoval rozmerom priemernej ruky a umožnil tak čo najpohodlnejšie uchopenie. Samotná rukoväť je dlhšia, aby umožnila uchopenie aj väčšou rukou v rukavici.



Obr. 5-2 Rozmery pištole v milimetroch

6 KONŠTRUKČNE-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

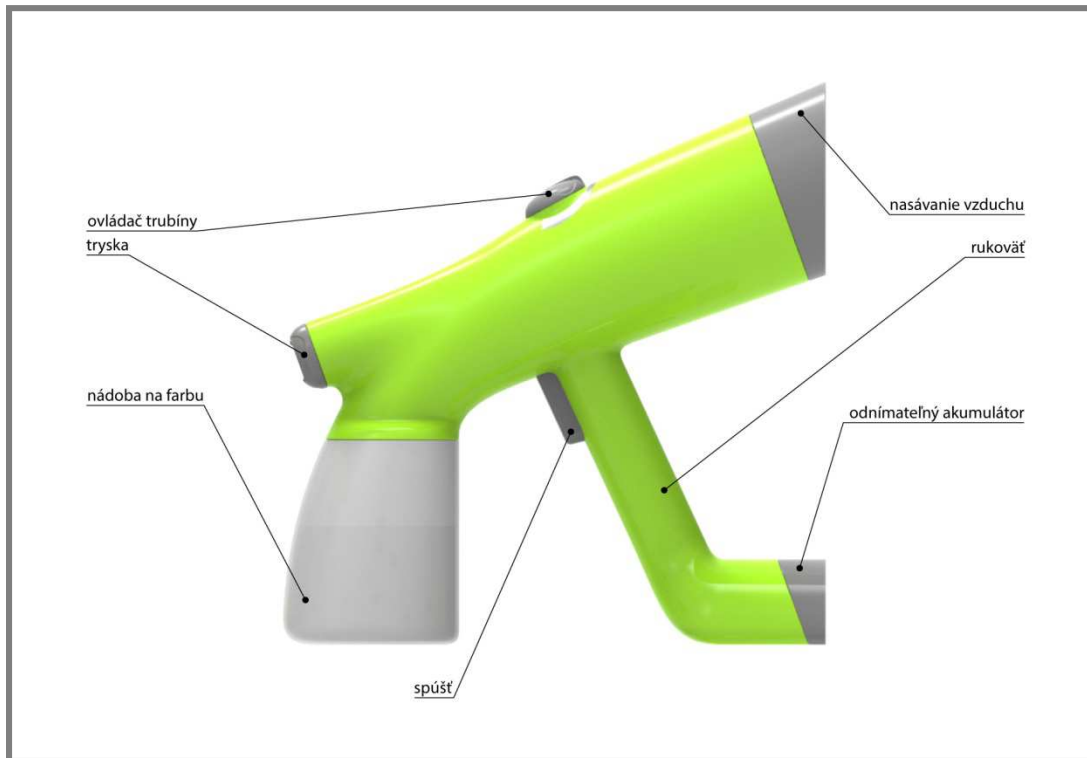
6

6.1 Konštrukčne-technologické riešenie

6.1

6.1.1 Časti pištole

6.1.1



Obr. 6-1 Časti pištole

6.1.2 Technické parametre

6.1.2

Výkonná vzduchová turbína s výkonom 600 W je potrebná pre používanie bežne dostupných farieb bez nutnosti ich riediť pred striekaním. Výkonná turbína potrebuje akumulátor s dostatočnou kapacitou, aby fungovala určitý čas. Plne nabitý lítium-iónový akumulátor s parametrami 36 voltov, 4,2 ampérhodiny, 151,1 watthodiny, utiahne túto turbínu približne 15 minút pri plnom výkone. Čo neznie veľa, ale pri plnom výkone prejde cez trysku až 500 mililitrov farby za minútu a pri objeme nádoby na farbu 700 mililitrov je nutné striekať na plný výkon len niečo pod minútu a pol, a za tento čas pokryje pištoľ plochu až 4,5 m².

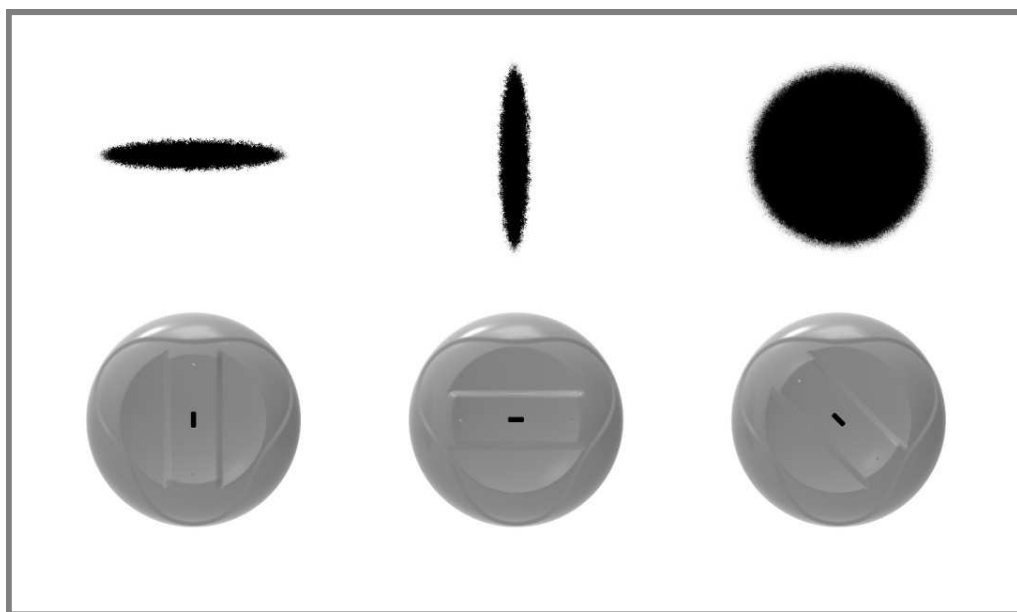
Táto pištoľ nie je určená na veľké projekty, ako vymaľovanie celého bytu, ale na malé až stredne veľké projekty, ako napríklad renovácia záhradného nábytku.

Váha pištole bude približne 2,5 kilogramu, s akumulátorom, bez farby v nádobe.

6.1.3 Tryska a tvar rozstreku

6.1.3

Otočná tryska umožňuje 2 tvary rozstreku, guľatý a plochý, ktorý môže byť buď vo vodorovnej alebo zvislej polohe, podľa jej natočenia. Čo dovoľuje rôzne spôsoby maľovania.

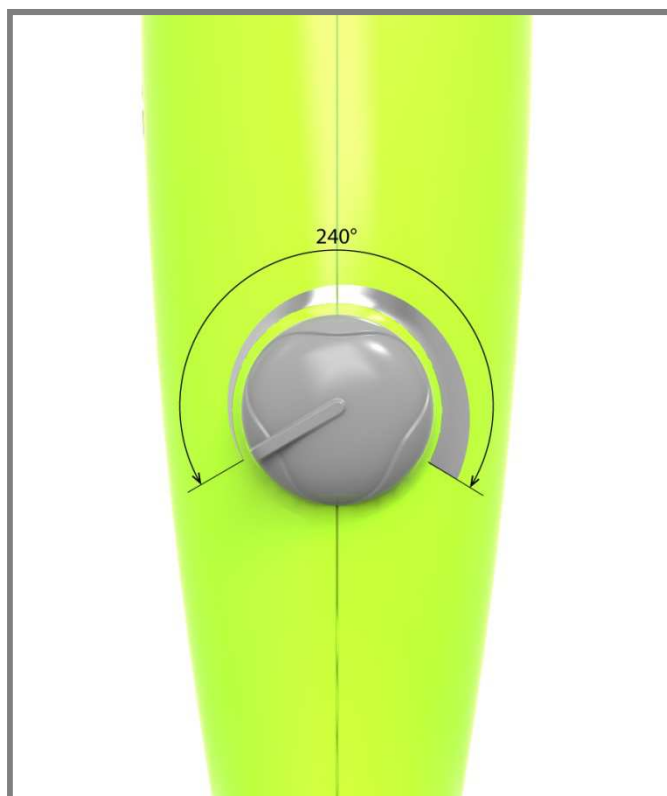


Obr. 6-2 Natočenie trysky a tvar stopy

6.1.4 Ovládače a ich funkcia

Na vrchu tela pištole sa nachádza otočný potenciometer, ktorý dovoľuje plynulé nastavenie výkonu turbíny od 25 do 600 wattov, v 240 stupňovom rozsahu.

Spúšť dovoľuje presné ovládanie prietoku farby.



Obr. 6-3 Detail na ovládač výkonu motoru

6.1.5 Materiály

6.1.5

Základným použitým materiálom je plast- polypropylén, kvôli svojej odolnosti voči chemikáliám, najmä rozpúšťadlám vo farbách. Je to rozšírený konštrukčný materiál s dobrými elektroizolačnými vlastnosťami.[13]

6.1.6 Používanie

6.1.6

Pri držaní sa pištoľ nakloní oproti pozícii pri položení, vďaka tomuto farba sama steká a hromadí sa na menšej ploche v nádobe, čo dovoľuje jej lepšie využitie. Spolu s flexibilnou hadičkou na prenos farby z nádoby do atomizéru, ktorá je na konci mierne zaťažená, a tak zostáva stále v čo najzvislejšej polohe, je dosiahnuté maximálne využitie farby.

Bez nutnosti špeciálneho riedenia by pištoľ mala zvládnuť všetky interiérové farby, riediteľné vodou aj rozpúšťadlami, laky, moridlá a podobne. Ale nevhodné sú náterové hmoty s veľkými časticami, ako omietky a exteriérové farby.



Obr. 6-4 Pištoľ v ruke a položená pištoľ

6.2 Ergonomické riešenie

6.2

6.2.1 Ovládacie prvky

6.2.1

Na celej pištoli sa nachádzajú iba 3 ovládacie prvky.

Rotačná tryska s 3 polohami, ktorou sa nastaví tvar rozstreku pred začiatkom striekania.

Ovládač výkonu turbíny je symetricky umiestnený na vrchu tela pištole tak, aby sa dal ovládať bez problémov nedominantnou rukou pri držaní samotnej pištole dominantnou. Aj keď je ovládač používaný hlavne pred začatím práce, toto umiestnenie dovoľuje aj priebežné upravovanie výkonu rovnako pohodlne pre pravákov, ako aj ľavákov.

Pri práci je užívateľ stále v kontakte so spúšťou. Pre čo najpohodľnejšie používanie spúšť presne kopíruje tvar rukoväti pri jej plnom stlačení. Spúšť je zvolená na dva prsty, kvôli vyvinutiu menšej námahy, akoby to bolo pri spúšti na jeden prst. [12]

6.2.2 Rukoväť a spôsob držania

6.2.2

Priemer a dĺžka rukoväte sú zvolené tak, aby vyhovovali čo najväčšiemu počtu rúk aj v rukaviciach. Jej pozícia je v ťažisku pištole a poskytuje tak dobrý balans pri práci.



Obr. 6-5 Držanie pištole

7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

7

7.1 Farebné riešenie

7.1

Jednoduchá farebná schéma je typická pre pracovné náradie, kde hlavným účelom farby je komunikovať s užívateľom.

V návrhu počítam len s 2 farbami, vo viacerých odtieňoch, ktoré k sebe ladia, ale hlavne komunikujú s užívateľom. Hlavná farba je zelená, lebo je živá, moderná, v dielni vynikne a nestratí sa v ostatnom náradí. Druhá farba, sivá, vyniká na zelenej a komunikuje s užívateľom- upozorňuje na jednotlivé časti či už tie, s ktorými užívateľ pracuje alebo sú inak dôležité.



Obr. 7-1 Perspektívny pohľad

7.1.1 Alternatívne farebné varianty

7.1.1

Alternatívne návrhy počítajú s hlavnou farbou typickejšou pre náradie.



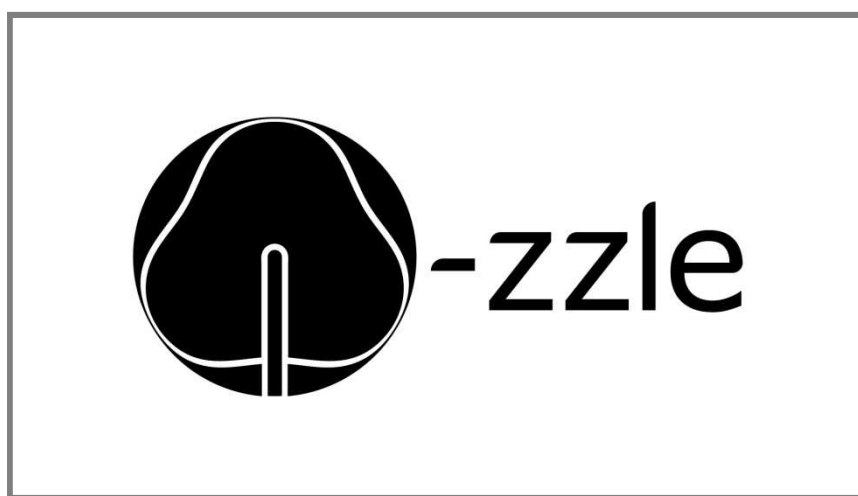
Obr. 7-2 Alternatívne farebné varianty

7.2 Grafické riešenie

Kvôli už tak dosť zložitému tvarovaniu a zachovaniu určitej čistoty som zvolil minimálne množstvo grafických prvkov, a tak sa na pištoli nachádza len logo s názvom a mierka ku ovládaču turbíny ktorá znázorňuje úroveň výkonu, pre jasnú orientáciu užívateľa.

7.3 Logo a názov produktu

Logo zodpovedá ovládaču výkonu motoru. Vnútoraná krivka zapadá do organického rázu pištole. Názov *Q-zzle* vznikol spojením anglického slova pre trysku, *nozzle*, a písmena Q, ktoré logo pripomína.



Obr. 7-3 Logo

8 DISKUSIA

8

8.1 Psychologická funkcia

8.1

Dostupné striekacie pištoly vyzerajú ako typické ručné elektrické náradie, ktoré svojím technickým výzorom nepridáva na chuť do práce. Spolu s veľkým množstvom ovládačov sa snažia od nej skôr odradiť. Síce s nimi človek nepracuje denne, ale iba zriedka a prácu s nimi väčšinou odkladá ako to len ide.

Môj návrh nevyzerá ako typické náradie. Príjemným organickým tvarovaním a jednoduchým grafickým spracovaním nepôsobí pištoľ ako prístroj so zložitým ovládaním, s ktorým sa pracuje, ale ako jednoduchý nástroj na tvorenie. A tak by sa určitá nechúť k práci mala nahradiť radosťou z práce a vytváraním niečoho nového aj pri renovácii zašlého záhradného nábytku.

8.2 Ekonomická funkcia

8.2

Ide o hromadne vyrábané hobby náradie s vyšším výkonom a akumulátorom, ktorého cena by sa mala pohybovať vo vyššej, strednej cenovej kategórii približne 5500 Kč. Takže jeho kúpa je výhodnejšia ako zaobstaranie samostatného vzduchového kompresoru so zodpovedajúcim príslušenstvom. Nižšia cena nie je možná, kvôli výkonu a technológiám s ním spojených.

Striekacie pištoly si nekupujú všetci, preto nie je potrebné tlačiť výrobnú cenu dole, ale staviť na strednú cestu, ktorá so svojím výkonom splní aj náročnejšie požiadavky, samozrejme za primeranú cenu.

8.3 Sociálna funkcia

8.3

Nejedná sa o náradie, ktoré musí byť vždy v domácnosti, ale jeho zaobstaranie výrazne uľahčí a urýchli maľovanie. Síce nie je vhodný na veľké projekty, ale pre menšie veci, ako nalakovanie lavičky na záhrade alebo premaľovanie nábytku sa hodí dokonale. Jednoduché ovládanie a príprava na maľovanie bez nutnosti špeciálne nariadení lak tak, aby pištoľ zvládla striekať, dovoľuje aj technicky menej zdatným osobám si vlastnoručne namaľovať čo je treba. Oproti kompresoru zaberá oveľa menej miesta, takže si ho môžu zaobstarať aj ľudia do bytu a dá sa bez problémov prenášať z miesta na miesto či už v rukách alebo autom. Využitie akumulátoru odstraňuje potrebné káble na pripojenie do elektrickej siete a tak sa dá maľovať naozaj kdekoľvek.

9 ZÁVER

9

Keď sa povie maľovanie, väčšina ľudí si vybaví plechovku farby a zaškrabávaného maliara s valčekom alebo štetcom v ruke. Povaha mojej práce a návrhu vyvoláva úplne iný dojem. Ako tému mojej bakalárskej práce som si zvolil dizajn elektrickej striekacej pištole. V mojom návrhu je spojených niekoľko vecí, ktoré sa nedajú momentálne nájsť na trhu v jednom produkte. Menovite je to spojenie výkonnej vzduchovej turbíny, akumulátora a organického tvaru, ktorého krivky vychádzajú zo samotného striekania. Na základe analýz na začiatku práce a osobnej návštevy vo firme, ktorá sa pohybuje na trhu v tejto oblasti, som si stanovil ciele svojej práce. Po vytýčení cieľov nasledovala etapa, ktorá zaberala najviac času- a to hľadanie toho správneho tvaru. Z haldy skíc sa vykryštalizovali tri varianty, z ktorých vzišla jedna, splňujúca všetky mnou zadané požiadavky.

10 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV**10**

- [1] Rozhovor s RNDr. Roman Adamík, MBA, konateľ E-CORECO s.r.o. Šaľa 25.02.2016
- [2] *650w Electric Spray Paint Gun 800ml DIY* [online]. 2016 [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <http://www.aliexpress.com/item/650w-Electric-Spray-Gun-Paint-Spray-Gun-800ml-DIY-electric-spray-gun-HVLP-sprayer-Control-Spray/32432411926.html?spm=2114.01010208.0.374.MjnYZr>
- [3] Malířské nářadí a doplňky stříkací pistole - Heureka.cz. *Heureka.cz - Porovnávání cen a srovnávání produktů z internetových obchodů* [online]. 2016 [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://malirске-naradi-doplňky.heureka.cz/f:16445:2368819/>
- [4] Graco Xforce HD - Heavy-Duty Cordless Airless Sprayer. *Graco Inc.* [online]. 2016 [cit. 2016-03-04]. Dostupné z: <http://www.graco.com/us/en/products/contractor/xforce-hd.html>
- [5] WallPerfect FLEXiO 585 | Red Dot 21. *Red Dot 21* [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://red-dot-21.com/design/wallperfect-flexio-585/>
- [6] The History of Spray guns - Body Shop Business. *Body Shop Business* [online]. 2016 [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <http://www.bodyshopbusiness.com/the-history-of-sprayguns/>
- [7] WAGNER - *Home page* [online]. [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <https://www.wagner-group.com/en/>
- [8] *Graco Inc.* [online]. 2016 [cit. 2016-03-05]. Dostupné z: <http://www.graco.com/us/en.html>
- [9] WAGNER - *Striekacie pištole* [online]. 2016 [cit. 2016-03-03]. Dostupné z: <http://www.wagner-pistole.sk/>
- [10] *BOSCH PFS 55 stříkací pistole | Rucni-naradi.cz* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: http://www.rucni-naradi.cz/bosch-pfs-55?gclid=Cj0KEQjwr5G5BRD_n-T0pf7x4ucBEiQA1xHOP0GS2J5p43UyVhFdqZHZE5Z_UJGqXfm7eLUgErUMAXsaAmLm8P8HAQ
- [11] *Wagner WallPerfect Flexio 585 I-Spray Fine Spray System from Conrad.com* [online]. [cit. 2016-04-30]. Dostupné z: <http://www.conrad.com/ce/en/product/708142/Wagner-WallPerfect-Flexio-585-I-Spray-Fine-Spray-System>
- [12] RADWIN, Robert G. a Jonathan T. HANEY. *An Ergonomics Guide to Hand Tools*. 1995. Fairfax, Virginia, USA: American Industrial Hygiene Association, 1995, 45 s. ISBN 978-0932627759.
- [13] PLASTY - PVC, PE, PP, PMMA, PA, POM, PTF, PES. *REMESPLUS, s.r.o* [online]. [cit. 2016-05-20]. Dostupné z: <http://www.remesplus.sk/sortiment/plasty>

11 ZOZNAM OBRÁZKOV**11**

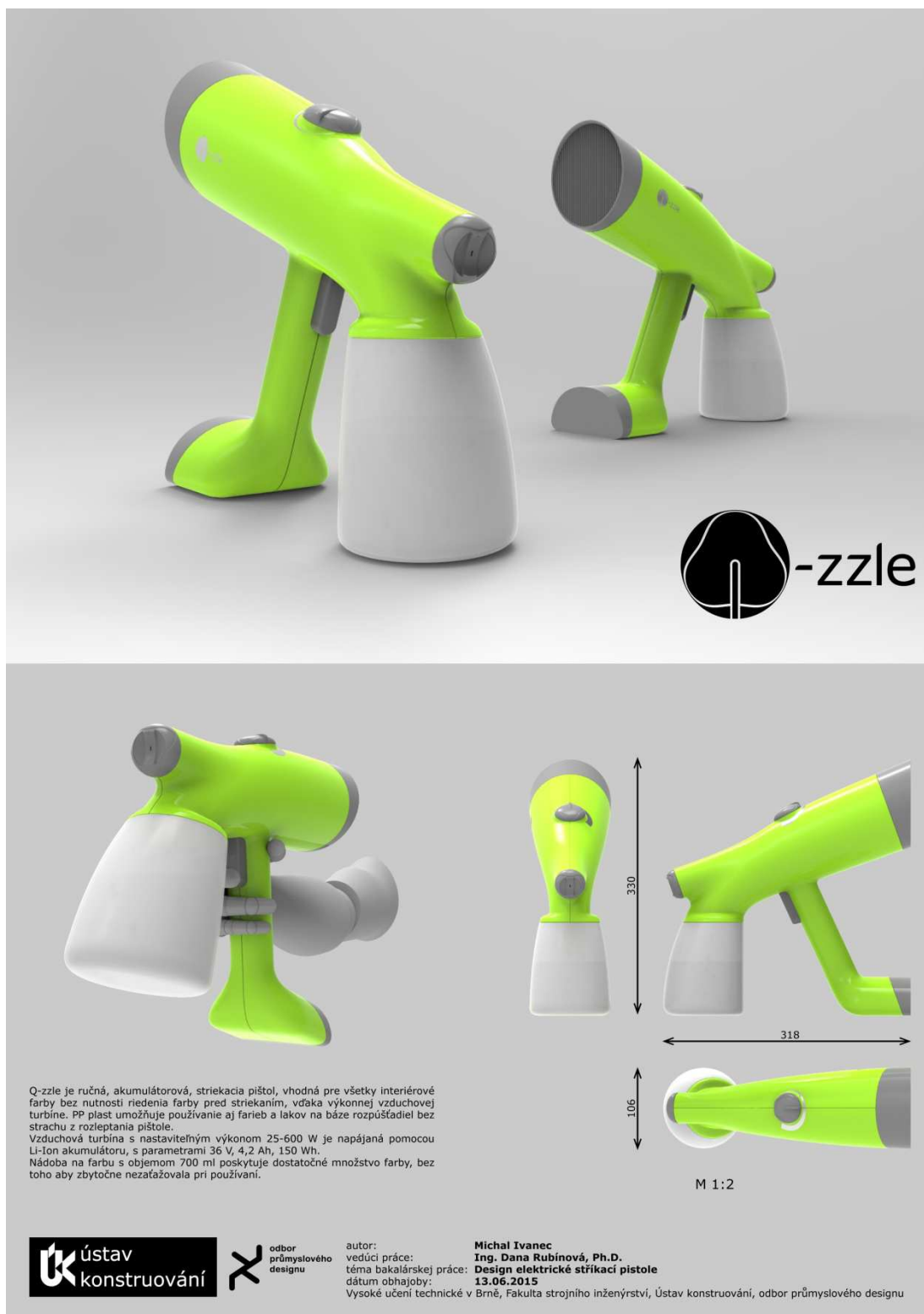
Obr. 2-1 Aiyun 650W (HVLP), Wagner 450W SE (Airless)[2][9].....	15
Obr. 2-2 Bosch PFS 55[10].....	16
Obr. 2-3 Graco XForce HD[4].....	16
Obr. 2-4 Wagner WallPerfect FLEXiO 585[11].....	17
Obr. 2-5 Graco XForce HD[4].....	17
Obr. 2-6 SWOT analýza.....	19
Obr. 2-7 Schéma technológie Airless (vľavo) a HVLP (vpravo)[1].....	20
Obr. 4-1 Variant 1.....	25
Obr. 4-2 Variant 2a.....	26
Obr. 4-3 Variant 2b.....	26
Obr. 4-4 Variant 3a.....	27
Obr. 4-5 Variant 3b.....	27
Obr. 5-1 Perspektívny pohľad.....	30
Obr. 5-2 Rozmery pištole v milimetroch.....	30
Obr. 6-1 Časti pištole.....	31
Obr. 6-2 Natočenie trysky a stopa.....	32
Obr. 6-3 Detail na ovládač výkonu turbíny.....	32
Obr. 6-4 Položená pištoľ a pištoľ v ruke.....	33
Obr. 6-5 Držanie pištole.....	34
Obr. 7-1 Perspektívny pohľad.....	35
Obr. 7-2 Alternatívne farebné varianty.....	35
Obr. 7-3 Logo.....	36

12 ZOZNAM PRÍLOH

12

Zmenšený poster
Fotografia časti modelu
Sumarizačný poster A1
Model M1:1

ZMENŠENÝ POSTER



FOTOGRAFIA ČASTI MODELU

